

O USO DO COMPUTADOR COMO FERRAMENTA INSTRUCIONAL

(INSTRUCTIONAL USE OF COMPUTERS AT SCHOOL)

SILVANA MADRID COSTA MACIEL¹
RAIMUNDO BENEDITO DO NASCIMENTO²

RESUMO

Tentar definir um ambiente de aprendizagem é, na verdade, tentar estruturar um tipo de ambiente em função do sujeito aprendiz, de suas necessidades e do conteúdo da aprendizagem. Partindo desta premissa e da concepção de aprendizagem adotada é possível chegar ao tipo de ferramenta a ser disponibilizada para o aprendiz e à maneira de conduzir o processo, que envolve o papel que este aprendiz e o professor desempenham e as relações interpessoais no espaço de aprendizagem. O computador aparece neste contexto como uma ferramenta singular, podendo permitir níveis de representação simbólica ainda não oferecido por qualquer outro tecnológico. As possibilidades de uso do computador como ferramenta educacional cresce a cada dia e os limites dessa expansão são desconhecidos. Este artigo analisa a interação de crianças com o microcomputador e o Ambiente LOGO. Foram analisados essencialmente os aspectos: as modalidades de interação e as formas de apropriação da linguagem informática pela criança, discutindo alguns processos cognitivos subjacentes. Outro aspecto, busca discutir se esta interação pode ser considerada um ambiente de aprendizagem onde a criança externa, manipula e testa hipóteses sobre a escrita, a leitura e noções geométricas.

Palavras-chave: Geometria, Ambiente LOGO de programação, Aprendizagem.

ABSTRACT

Trying to define a learning situation is, in fact, trying to structure a situation in relation to the learner, to his necessities and to the learning content. Starting

from this premise and the concept of learning adopted it is possible to arrive at a type of instrument to be placed at the learner's discretion, and to indicate the manner in which the process should be developed. This instrument involves the roles that the learner and the teacher will play as well as their interpersonal relationships in the field of learning. The computer appears in this context as a very special instrument permitting various levels of symbolic representation something that no other technology has been able to offer. The possibilities offered by the use of the computer as an educational instrument grow daily and the limits of its possible expansion are literally unknown. This article is intended to verify the interaction of children with a microcomputers and Logo language. There are two research themes: The first, analyses the interaction's modalities and the child's appropriation forms of LOGO language, discussing some cognitive processes underlying this activity. Other aspect, consists in identifying whether this interaction favors the creation of learning conditions for the children to express, explore and test their hypotheses and about writing, reading and geometric notions.

Keywords: Geometry, LOGO programming environment, Learning.

INTRODUÇÃO

Na qualidade de educadores e membros de um Centro de Formação de Professores, analisamos os pontos de encontro do computador com a escola via algumas estratégias desenvolvidas no ensino fundamental, cujo propósito era obter um paradigma alternativo no processo ensino - aprendizagem.

¹ Bolsista do programa (PIBIC/CNPq/UFPB).

² Professor do Departamento de Fundamentos da Educação – Faculdade de Educação - U. F. C.

mental, cujo propósito era obter um paradigma alternativo no processo ensino - aprendizagem.

A verdade é que esta nova “máquina” atrai alguns, descontenta outros e podemos assegurar que amedronta a maioria.

Contudo, trata-se de um marco na evolução tecnológica e uma invenção do cérebro humano em que cada área de atividade da sociedade deseja adaptar suas necessidades e características.

De uma maneira geral, é perfeitamente natural que a educação queira verificar se esta nova presença pode lhe ser útil, resolva alguns de seus problemas e possivelmente melhore a sua qualidade de ensino.

Por outro lado, é natural que os educadores tenham receio da imposição, do modismo e, além disso, do “fazer de conta” de estar inovando ao apresentar uma “fachada” de uma tecnologia avançada.

Assim, pensamos no uso do computador numa perspectiva de (re)novação, procurando cumprir essencialmente duas tarefas:

1. tratar da reflexão sobre o seu uso na escola;
2. focalizar a proposta sobre o que se pretende ensinar.

A partir de então, foi delimitado o objeto de estudo, proposto na investigação sob o título: **O uso do computador como ferramenta instrucional.**

O uso do computador na escola teve seu início a partir da criação de uma máquina que servia para corrigir testes de múltipla escolha - invenção do Dr. Sidney Pressey em 1924. Posteriormente, no início de 1950, Skinner propôs uma máquina para ensinar usando o conceito de Instrução Programada.

Mediante a proposta de Skinner, a Instrução Programada foi muito usada no período final de 1950 e início de 60. Entretanto, essa idéia não se tornou muito popular pelo pouco acesso ao material instrucional. Com o advento do computador, foi observado que os módulos do material instrucional poderiam ser apresentados pelo computador com maior flexibilidade, surgindo a implementação de diversos programas de Instrução Programada, originando, a instrução auxiliada por computador ou Computer Assisted Instruction (CAI) ou Programas Educacionais por Computador (PEC).

A difusão do CAI nas escolas ocorreu com a introdução dos microcomputadores, o que ocasionou um grande número de cursos e uma diversidade de tipos de CAI, tais como tutoriais, programas de demonstração, jogos educacionais, entre outros.

Diante dos desapontamentos de alguns e da oposição teórica de outros com relação ao CAI, surge

uma alternativa valiosa. Inspirados por Jean Piaget, Seymour Papert e seus colegas do Massachusetts Institute of Technology (MIT), Boston EUA., propõem um outro caminho. A disciplina de programar em uma linguagem estruturada é considerada um exercício em organização de idéias, imaginação e experimentação. Programar exige dividir o problema, descrever suas partes, testar soluções, rever os procedimentos e assim por diante.

A essência da estratégia é conceder liberdade de expressão ao usuário. O instrumento de trabalho é uma linguagem denominada LOGO, desenvolvida inicialmente para computadores de grande porte, atualmente adaptada para microcomputadores.

LOGO é uma linguagem de programação com propósitos educacionais. A geometria da tartaruga é um dos mais fascinantes, imaginativos e férteis usos do computador no ensino.

As novas modalidades de uso do computador estão direcionadas para um método de ensino modernizado, onde o computador deixa de ter a função de “máquina para ensinar” e passa a ser usado como ferramenta educacional, que possivelmente evidencia uma mudança na qualidade de ensino.

A nova abordagem do computador traz ainda para o meio educacional uma reflexão sobre a função da escola e o papel do professor, atribuindo-lhes as funções de não apenas ensinar no sentido de “transmissão”, mas usar métodos que enriqueçam o processo ensino-aprendizagem.

PASSOS DA INVESTIGAÇÃO

Num primeiro momento, foi ministrado um curso de Introdução a Linguagem LOGO para os alunos das diversas áreas do conhecimento do Centro de Formação de Professores (C.F.P) da Universidade Federal da Paraíba, de “survey” descritivo, como forma de melhor concatenar às leituras fichadas e discutidas com a investigação *in loco*. Posteriormente a investigação foi direcionada com a participação de alunos da 1ª fase da Escola Municipal do 1º grau São José que tiveram sua primeira experiência com o LOGO, interagindo diretamente com o computador.

Dessa forma, foram observadas as percepções dos alunos da 1ª fase diante da “máquina” sobre as diversas fases da aprendizagem e os conhecimentos adquiridos com a aplicação da linguagem LOGO.

A teoria da aprendizagem LOGO é uma teoria da ação, isto é, centrada na criança. No contexto

LOGO, "essa centralização é absolutamente necessária num sistema pedagógico onde a criança não é mais um objeto sobre o qual se exerce uma aprendizagem mas um sujeito que se educa. (Bossuet, 1985:156)

Como método de investigação, optou-se pelo método clínico, desenvolvido a partir de 1926, por Jean Piaget. Os pesquisadores investigaram as formas de apropriação e interação da criança com o ambiente LOGO. A investigação foi dividida nas seguintes fases:

1. Exploração livre no modo editor onde a criança usou o teclado de maneira livre;
2. Uso do Ambiente LOGO, utilizando os comandos gráficos da tartaruga.

Os resultados foram obtidos via análise resultante das atividades de cada encontro.

METODOLOGIA

No tocante à metodologia, a pesquisa iniciou com a leitura e elaboração de fichas das referências bibliográficas pertinentes a temática abordada, e foram oferecidos dois seminários com os seguintes temas:

1. *A Informática e o Processo de Aprendizagem;*
2. *O Universo Logo.*

Com base nos pressupostos teóricos de Jean Piaget, foi ministrado um curso em 12 módulos sobre Introdução a Linguagem LOGO, de "survey" descritivo, para alunos do Campus V, o que proporcionou uma análise qualitativa das discussões entre os participantes referente à riqueza do processo metodológico alternativo.

O curso foi dividido em aulas teóricas e práticas, onde o computador foi usado como uma ferramenta instrucional que possibilita aos alunos entrar em contato com as ciências, criando modelos.

Os alunos deste curso posteriormente realizaram as análises quantitativas e qualitativas dos alunos da 1ª fase (sujeitos da investigação) a partir de documentos recolhidos. Estes documentos eram compostos de textos e desenhos, que foram obtidos através de comunicação oral dando margem ao estudo sobre a problemática da dificuldade de aprendizagem observada nos alunos e, proporcionando uma avaliação geral do nível de desenvolvimento das crianças.

A expressão oral e verbal, esta última desenvolvida através do desenho e da escrita, foram exploradas em todas as sessões.

O desenho apresentou duas modalidades:

1. construído na tela do computador através do manuseio do teclado;
2. feito no papel manuseando o lápis.

A primeira modalidade constituiu-se no novo, no qual os alunos tiveram que se apropriar da máquina.

Para isso, foi necessário conhecer os movimentos da tartaruga: deslocar e girar através de *comandos primitivos*: *PARA FRENTE(pf)*, *PARA TRÁS(pt)*, *PARA DIREITA(pd)*, *PARA ESQUERDA(pe)* e *PARA CENTRO(pc)* os quais constituem o vocabulário básico (primitivo) da Linguagem LOGO.

A "geometria do corpo", conforme denomina Papert, funciona na acomodação dos esquemas daquele que aprende em relação ao modelo proposto; a representação gráfica da tartaruga através dos comandos primitivos corresponde a geometria citada.

As noções de passos da tartaruga e de espaço da tela corresponderam às primeiras noções do ambiente LOGO.

A construção das figuras geométricas como quadrado, retângulo, triângulo e círculo aconteceram naturalmente. Os alunos ficaram livres nas suas opções.

Os conceitos geométricos como ângulo e lado do quadrado foram introduzidos após várias tentativas dos alunos. Assim, observamos a criatividade e o raciocínio lógico das crianças (sujeitos).

A segunda modalidade corresponde a percepção que os alunos possuem com relação aos componentes que constituem a máquina.

Em alguns casos, recolhemos representações da primeira e última sessões, das quais analisamos a evolução do desenho.

O AMBIENTE DE TRABALHO

O Laboratório de Informática do Centro de Formação de Professores do Campus V da UFPb vem, desde 1994, desenvolvendo uma linha de investigação, cujo objetivo é identificar os processos cognitivos que são estimulados e ativados nos sujeitos que programam microcomputadores, utilizando o Ambiente LOGO.

A pesquisa que culminou neste artigo foi desenvolvida neste Laboratório, com o apoio do Progra-

ma Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq/UFPb).

Foram utilizados 4 microcomputadores por sessão, o que permitiu formar grupos de cinco alunos por série da 1ª fase (1ª à 4ª) totalizando uma amostra de vinte alunos.

A investigação teve uma duração de doze meses num total de 150 horas, com duração em média até 2 horas por sessão.

No plano material, as crianças interagiram com a tela gráfica sobre a qual se desloca uma tartaruga simulada e com a tela de texto (destinada à construção de procedimentos), sobre a qual se produziu textos de ciências. Modificamos as funções desta tela (tela texto), porque os alunos das séries iniciais não possuem ainda um raciocínio puramente abstrato.

A produção de textos proporcionou o desenvolvimento da criatividade, da escrita e do conhecimento dos conteúdos de ciências que estavam estudando com a professora em sala de aula.

A AMOSTRA

Na escola, para a escolha da amostra para a investigação foi expedido um documento para a diretora, Irmã Mileide da Silva Genuíno esclarecendo a proposta da pesquisa e solicitando a liberação de vinte alunos em horário de aula, dos quais cinco da 1ª série, cinco da 2ª série, cinco da 3ª e cinco da 4ª.

A proposta foi aceita, mediante a condição dos alunos não serem prejudicados nos conteúdos que estariam sendo ministrados em sala de aula no momento em que estivessem nas sessões da pesquisa.

Esta análise seria feita posteriormente pelos professores dos alunos.

Para seleção dos sujeitos, optou-se por crianças com desempenho e interesse mínimo nas atividades escolares.

Com o apoio da direção da escola, verificamos o histórico escolar dos alunos, e foi constatada uma faixa etária entre dez e quatorze anos, sendo esta última observada em maior índice na 1ª e 2ª séries, em face de desistências por motivos, via de regra, ignorados e até três anos consecutivos de reprovações.

Ressalta-se que as desistências muitas vezes ocorrem pela necessidade de trabalhar para aumentar a renda familiar. Os alunos em questão estão inseridos num bairro de classe pobre e apresentam aspectos externos que evidenciam carências - alimentação, higiene entre outros.

As cinco primeiras sessões foram realizadas com os dois grupos formados por alunos da 1ª e 4ª séries (turmas que funcionaram à tarde).

Decidiu-se, então, ampliar o universo dos sujeitos, incluindo dois novos grupos, formados cada um por quatro alunos da 2ª e 3ª séries, o que foi novamente discutido e aceito pela diretora da escola.

As sessões da 3ª série começaram após a quarta semana de sessões com a 1ª e 4ª séries.

Finalmente, as sessões da 2ª série tiveram início na décima semana de sessões com a 1ª e 4ª séries por motivos de horários incompatíveis as suas realizações (uma única turma funcionando pela manhã).

A INTERAÇÃO ENTRE CRIANÇA E MÁQUINA

No primeiro dia, o receio em “mexer” na máquina, manuseando o teclado, foi quase total.

As crianças sentiam-se inseguras sobre o que estavam fazendo e, no entanto a intervenção dos investigadores se deu com maior frequência quando o aluno pedia ajuda para continuar a investigação.

Outras vezes, observou-se a necessidade de introduzir o comando para apagar apenas um traço que o aluno queria modificar para continuar a pesquisa. Durante todas as sessões, a comunicação entre as crianças foi intensa, tanto para a escolha dos membros dos grupos quanto para desenvolver os trabalhos.

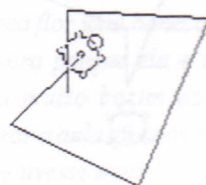
Na maioria das vezes, os alunos ficaram livres na máquina, contudo, observamos não só o desempenho, como também a falta de interesse dos alunos.

ANÁLISES DOS DADOS

No início, as crianças não possuem a noção de deslocamento da tartaruga (não sabem se 10 passos à frente é a distância desejada), mas conseguem assimilar esta noção com a construção de figuras.

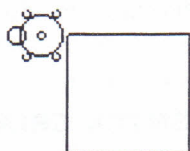
Para a construção de um quadrado, um dos alunos da 1ª série, usando a tela de comandos diretos, digitou os seguintes comandos primitivos:

pf 40, pd 55, pd 13, pd 60, pe 35, pf 70, pd 60, pd 15, pd 30, pe 35, pd 40, pf 50, pf 40, pd 93, pf 70, pd 110, pf 50.



A figura não corresponde: o quadrado tem lados e ângulos que não são próprios de seu conceito. O aluno percebeu visualmente na tela do computador, que havia algo errado nos valores numéricos atribuídos aos comandos. Na verdade, neste momento os alunos não possuíam a noção de ângulos e lados do quadrado, o que posteriormente foi introduzida.

Um dos alunos da 4ª série tendo uma percepção mais aguçada utiliza procedimentos mais simples e, conseqüentemente, facilita a construção das figuras geométricas. Ele construiu a figura abaixo com as instruções: *pf* 50, *pd* 90, *pf* 50, *pd* 90.



A NOÇÃO DE RETÂNGULO

Para a construção do retângulo, os alunos da 1ª série o fizeram, quando estavam tentando fazer um quadrado.

Começam com *para frente* um número, geralmente a posição é *vire à esquerda 90°*, o que eles fazem por tentativas com vários valores numéricos, e deslocam *para frente* um número a mais que o anterior. Em seguida, eles observaram o valor do número que está no lado vertical repetindo-o, o mesmo acontecendo com o número que fez o traço horizontal. Assim, o retângulo está fechado com *4 pf* e *3 pd*.

Os alunos da 1ª série ainda não conseguem distinguir os lados de um retângulo com relação aos de um quadrado, porque eles não assimilaram o conceito de lados de quadrado e de retângulo. Alguns alunos da 4ª série já conseguem ter essa percepção.

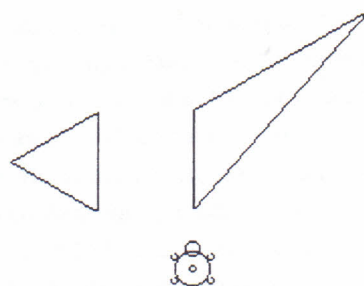
A NOÇÃO DE POLÍGONO QUALQUER

Na construção de um polígono qualquer foi necessária a intervenção dos pesquisadores no esclarecimento de segmentos não entrelaçados. Após algumas sessões, os alunos da 4ª série construíram a figura abaixo.



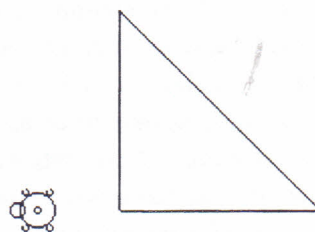
A NOÇÃO DE TRIÂNGULO

Para a construção do triângulo, os alunos das quatro séries (1ª a 4ª), o fazem considerando a posição inicial da tartaruga (centro da tela), quase o tipo triângulo retângulo: *pf*, *pe*, *pf*, *pe*, *pf*. A tartaruga do centro é deslocada *para frente*, uma mudança de direção maior que 90°, faz em seguida um deslocamento inclinado, o que resulta num fechamento com três lados. Eles afirmaram ter desenhado um triângulo.



Em poucos casos, mudaram a direção da tartaruga para o centro e em nenhum dos casos, obtivemos um triângulo retângulo, eles não conseguiram o traço horizontal.

Após várias sessões obtiveram a figura abaixo.



A CÍRCUNFERÊNCIA

Na geometria da tartaruga, uma circunferência é definida de modo diferencial; ela é obtida observando o aumento do número de lados de um polígono regular.

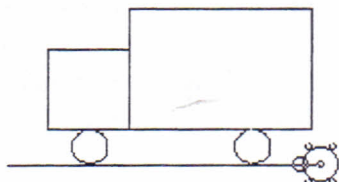
Para a construção de um círculo, as instruções iniciais foram *pf* e *pd*, respectivamente, com valores numéricos iguais a 10.

Alguns alunos repetiam os comandos *pf* e *pd* uma vez seqüenciados, o que resultava no não fechamento da circunferência.

Ao final das sessões (última sessão) as figuras apresentaram a forma de conjunto pela construção de vários objetos reais como a casa, o carro, o ônibus e a antena. Entretanto, a maioria não estava combinada em conjuntos como o quadrado, o retângulo e o triângulo.

gulo. Outras figuras apresentaram formas que as fizeram ultrapassar os limites da tela gráfica.

No decorrer da investigação, foram selecionados alguns entre vários projetos desenvolvidos. Na análise observou-se que 95% das figuras mostram a tartaruga e as 5% esconderam-na após a construção do desenho. Assim a visualização da tartaruga, na tela gráfica, tornou-se objeto fundamental para a construção das figuras e as noções dos conceitos de geometria.



ESCRITA (TEXTOS DOS ALUNOS)

A partir dos textos elaborados pelos alunos ao final da pesquisa, foi possível colher informações a respeito do rendimento na aprendizagem com a aplicação da Linguagem LOGO.

Todos os alunos foram identificados pela inicial que constitui o prenome. No momento da avaliação os alunos da 1ª série optaram por apenas desenhar o sistema físico. Estes alunos sentiam dificuldades de expressão verbal.

Os alunos da 2ª série produziram textos e desenhos. Alguns textos foram transcritos conforme a leitura que os alunos fizeram em relação ao que escreveram e outros da forma como estão escritos.

TEXTO 1

[A] *Eu gostei das aulas e da professora eu gostei do computador e dos movimento da tartaruga ela si movimenta para frente para trás para direita e para esquerda a tartaruga tem na tela e o teclado tem letras barra de espaço gostaria de desenhar um avião "expresso no desenho".*

TEXTO 2

[G] *Eu gostei de tabaiair no coputador eu fiz o quadado e o tiango eu gostei de tabaiair no coputador eu gostei de tabaiair com a tataruga eu gotaria de faze uma bola eu apendi os movimento que a tataruga faz.*

TEXTO 3

[J] *A tartaruga si movimenta para fente i para o lado i para trais eu tabei gostei di aprede como si fais o movimento da tastaruga nos*

trecado tem letas gostaria de desenha uma casa "expresso no desenho".

TEXTO 4

[L] *Eu gostei de fazer o triângulo e o quadrado no coputador, eu gostei da sala de coputação eu gostaria de fazer uma casa a tartaruga anda para traz gira para direita e para esquerda eu gostei de movimenta a tartaruga no teclado tem letra e os números.*

Os textos abaixo foram produzidos por alunos da 3ª série.

TEXTO 5

[D] *Eu aprendi a fazer história e dezenho eu queria dezenha un animal ou una pessoa nas a aula terninou e não deu para dezenha.*

TEXTO 6

[M] *Eu gostaria de fazer uma casa e um carro e outras coisas mais e bem por que eu compriendir muitas coisas legal que eu entender faris coisas como pf para frente pt para trás ve vire a esquerda la apagar lc lápis em cima lb lápis em baixo .*

TEXTO 7

[W] *Eu gostei muito e fiz uma antena eu fiz as posições di anda para frente para trais as esquerdas as direitas eu mexi muito no computador eu temtei fazer um câminhão eu quíria ter mais châsis para ve para o computador.*

Textos apresentados por alunos da 4ª série.

TEXTO 8

[A] *Eu gostei do trabalho do computador Aprendi fazer vira a direita vira a esquerda Eu gostei também todo trabalho que a Senhora fez.*

TEXTO 9

[E] *Durante este meises Eu aperdi muitas coisa Eu aperdi meche no copotado faze meu mone e aperdi faze dezenho comor a casa, o retagolo, gardardo, carro, e todo Eu queria faze uma flor uma boneca e todo Eu adorer a porsesora porque ela e uma porsesora Ela ircima muito berim os meninos também adorarar a aula que nos estava tendo Eu queria que tivesse mais.*

Eu abredi faze mones textos é meu mone no copotado.

– Eu adorava faze mone - gardars - e todo Eu abredi o significado dos copotado.

TEXTO 10

[j] Eu gostei muito das atividades gostei dos teclados gostei de tudo da facudade gostei dos plantas do professor que tirou as fotos, da quada de futebol, gostei da sala de enfermagem os desenhos que eu gostei.

TEXTO 11

[V] Eu gotei de muita coisa mais do que eu mais gotei fio da tartaruga. Por que ele ci meche para todo canto.

De acordo com o relato apresentado pelos alunos nos textos transcritos acima, observa-se uma abordagem significativa do vocabulário básico da Linguagem LOGO (as primitivas). Ressaltamos que [M] foi além, quando falou de outros termos que também foram explicitados nas sessões. Assim, é possível assegurar a assimilação de alguns conceitos que favoreceram a construção do conhecimento.

A maioria dos alunos enfatizou as figuras geométricas tais como o quadrado, o retângulo, o triângulo e o círculo que construíram. Embora os conceitos de ângulos e outras medidas, não estejam formados na mente, eles o fazem intuitivamente. Este aspecto, tem um detalhe importante: o fato dos alunos estarem interagindo com a tartaruga (objeto concreto), o que eles não esquecem, quando nos seus escritos dizem “... eu gotei de tabaiar com a tataruga ...” [G] - “... do que eu mais gotei foi da tartaruga ...” [V], o que possibilitou a construção de conceitos geométricos.

Os projetos que os alunos almejam são a confirmação de que as estruturas do conhecimento começam a desenvolver e abrir os “caminhos” do pensamento.

O PONTO DE VISTA DOS PROFESSORES

Durante os doze meses de sessões, foi mantido um elo de comunicação com os professores dos alunos com o objetivo de obter informações sobre a vida escolar dessas crianças.

As informações dos professores continham certas inseguranças com relação a aprendizagem destes alunos. Ficou claro para os pesquisadores que estas crianças, além das deficiências escolares, são pouco estimuladas em casa pelos pais.

Para uma análise mais precisa sobre o ponto de vista dos professores, foi elaborado um questionário, especificando o objetivo de buscar informações referentes as mudanças comportamentais dos alunos que participaram da experiência com o LOGO.

MUDANÇAS COMPORTAMENTAIS DOS ALUNOS

Para o processo de análise sobre as mudanças comportamentais dos alunos, no processo da formação escolar de um indivíduo, enumeramos alguns pontos que consideramos importantes:

- a) a frequência às aulas;
- b) as atividades de sala de aula;
- c) as tarefas domiciliares;
- d) as notas das provas;
- e) a atenção aos questionamentos do professor;
- f) a criatividade e o raciocínio lógico.

Em resposta aos questionários, observou-se no depoimento dos professores que, de um modo geral, houve uma melhora quanto à decodificação dos símbolos gráficos e maior retenção mnemônica, em relação aos conteúdos estudados. Uma maior frequência escolar foi observada, além de uma melhora gradual no rendimento escolar, na criatividade e raciocínio lógico dos alunos.

CONCLUSÕES

O ambiente logo, mediante a proposta do projeto, apresentou-se como uma metodologia pedagógica alternativa de ensino-aprendizagem, direcionada ao processo de construção do conhecimento. Neste aspecto, o usuário, especificamente, as crianças, assimilaram conceitos geométricos, entre outros, interagindo diretamente com a máquina e fazendo uso de objetos concretos como a tartaruga.

Um dos momentos, considerado de grande importância foi a oportunidade que as crianças tiveram de expressar-se verbalmente para enfatizar as experiências vivenciadas no ambiente logo através da pesquisa. Observou-se ainda que as crianças apresentavam sérias deficiências em relação a sua educação escolar. Entretanto, ficou claro que a falta de recursos gerais no ambiente escolar contribuem, tanto para a evasão quanto para a reprovação dessas crianças. Assim, ambos os fatores, entre outros, geram e acumulam essas deficiências.

As possibilidades de exploração que oferece o ambiente LOGO, não é encontrada em grande parte dos outros objetos que povoam o cotidiano das crianças, pois a maioria responde somente a uma ação prática e não implica em representação, a menos que a criança o faça espontaneamente. No ambiente LOGO, a palavra escrita e o numeral possuem o papel de operadores, isto é, representam o significante de uma ação (da tartaruga), da mesma forma como as primeiras palavras utilizadas pela criança que aprende a falar, são usadas no sentido de representar e de auxiliar a ação prática. Uma diferença acentuada entre o trabalho com o micromundo e os objetos do meio é a de que o primeiro apresenta uma maior rapidez no sentido de “testar” as hipóteses dos sujeitos.

É possível reconhecer ainda, que o *ambiente logo* proporcionou às crianças participantes da pesquisa, a oportunidade de serem sujeitos ativos no processo ensino-aprendizagem. No entendimento dos pesquisadores, começar dessa maneira é o início de um longo caminho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARANAUSKAS, M. C. e SILVA, H. *O computador: um novo super-herói*. 2. ed. Campinas: Cartgraf, 1986. 165 p.
- BOSSUET, Gérard. *O computador na escola: sistema logo*. Tradução de Leda M. V. Fischer. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985. 182 p.
- BEE, Helen. *A criança em desenvolvimento*. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1984. Cap. 8, p. 187-218.
- CARRAHER, N. Terezinha et all. *Na vida dez, na escola zero*. 10 ed. São Paulo: Cortez, 1997.
- DAVIS, CLÁUDIA. *Psicologia na educação*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1998.
- GOULART, Iris Barbosa (org.) et all. *A educação na perspectiva construtivista. Reflexões de uma equipe interdisciplinar*. Petrópolis: Vozes, 1998.
- KAMII, Constance. *Aritmética: Novas perspectivas – implicações da teoria de Piaget*. Campinas: Papirus, 1997.
- LIMA, Elon Lages. *Medida e forma em geometria: comprimento, área, volume e semelhança*. Rio de Janeiro: Lamgraf Artesanato Gráfico LTDA, 1991. 98 p.
- LINS, Romulo Campos e Joaquim Gimenez. *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. Campinas: Papirus, 1997.
- LÉVY, Pierre. *A máquina universo: criação, cognição e cultura informática*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- _____. *O que é virtual?* São Paulo: Editora 34, 1996.
- MOYSÉS, Lúcia. *Aplicações de Vygotsky à educação matemática*. Campinas: Papirus, 1997.
- NININ, M. Otilia G. *Logo I: geometria*. São Paulo: Makron Books do Brasil LTDA, 1989. 204 p.
- OLIVEIRA, Ramon de. *Informática educativa: dos planos e discursos à sala de aula*. Campinas: Papirus, 1997.
- PAPERT, Seymour. *Logo: computadores e educação*. 2. ed. São Paulo: Brasiliense S. A., 1986. 253p.
- _____. *A máquina das crianças. Repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- PRETTO, Nelson de Luca. *Uma escola com / sem futuro*. Campinas: Papirus, 1996.
- RABELO, Edmar Henrique. *Avaliação: novos tempos, novas práticas*. Petrópolis: Vozes, 1998.
- SCOZ, Beatriz. *Psicopedagogia e realidade escolar – o problema escolar e de aprendizagem*. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.
- SANTOS, Antonio Raimundo dos. *Metodologia científica – a construção do conhecimento*. Rio de Janeiro: DP&A editora, 1999.
- VALENTE, José A. Diferentes usos do computador na educação. *Em aberto*, Brasília, ano 12, n.57, p.3-16, jan./mar.1993.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente – o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- _____. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.